

Verfahren zur Herstellung einer Brandschutzverglasung**Beschreibung:**

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Brandschutzverglasung, bestehend aus wenigstens zwei flächigen Substraten und einem transparenten Brandschutzmittel, wobei das Brandschutzmittel aus wenigstens 10 einer Folie oder einem Foliensystem mit wenigstens einer intumeszierenden Schicht besteht, und das Brandschutzmittel zwischen den Substraten eingebracht ist.

Zur Herstellung von Brandschutzverglasungen ist es bekannt, 15 intumeszierende Materialien einzusetzen, welche innerhalb einer Verglasungseinheit mit wenigstens zwei Glasscheiben eine transparente Zwischenschicht bilden, die im Brandfall aufbläht. Beim Aufblähen der Schicht wird eine erhebliche Energiemenge der auftreffenden Hitze von dem in der Schicht 20 enthaltenen Wasser aufgenommen, wodurch das Wasser zum Verdampfen gebracht wird. Nach Verdampfung des Wassers bildet sich ein schaumartiger Hitzeschild, der im weiteren Brandverlauf die Hitzeisolation gegenüber der hinter der Brandschutzschicht liegenden Glasscheibe und einem zu 25 schützenden Raum übernimmt.

Es ist bekannt, derartige Brandschutzschichten durch 30 Hydrogele zu bilden. Hauptbestandteil dieser Hydrogelschichten ist herkömmlicherweise Wasser mit Mischungen von Salzen und stabilisierenden Polymeren. Die stabilisierenden Polymere dienen dabei als Gelbildner. Eine derartige Brandschutzschicht, bestehend aus einem Hydrogel, ist beispielsweise in der Deutschen Patentschrift DE 35 30 968 beschrieben.

Bei den bekannten Herstellungsverfahren für intumeszierende Schichten für Brandschutzverglasungen erfolgt das Aufbringen des Materials in die Verglasung vorzugsweise durch Aufguss- 5 bzw. Gel- und Gießharzverfahren, bei denen das betreffende Material zwischen zwei auf Abstand gehaltene Scheiben gebracht wird.

Bei Aufgussverfahren wird das intumeszierende Material auf 10 eine Scheibe aufgegossen, woraufhin die zweite Scheibe darüber angebracht wird. Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise in der Deutschen Offenlegungsschrift 44 35 843 beschrieben. Dabei wird auf eine waagerecht liegende Glasscheibe ein aus Kitt geformter Ablaufschutzrand 15 aufgebracht, woraufhin auf die Glasplatte eine Brandschutzlösung aufgegossen wird. Das Wasser der Lösung wird durch Trocknungsprozesse entfernt, so dass sich die Schicht zu einer festen Brandschutzschicht verfestigt.

20 Herkömmliche Aufgussverfahren weisen jedoch verschiedene Nachteile auf. Zur Vermeidung von großen Dicke- und Feuchtegradienten über das Blatt ist beispielsweise ein zeitaufwändiges Justieren der Glasplatten erforderlich. Dies ist insbesondere bei großen Platten ein schwerwiegendes 25 Problem, weil die Handhabung der Glasplatten generell sehr schwierig ist. Beim Trocknen der aufgebrachten Materialien ergeben sich ferner inhomogene Trocknerzustände, die durch Inhomogenitäten in der chemischen Zusammensetzung und der daraus resultierenden physikalischen Eigenschaften in x-, y- 30 und z-Richtung zu nicht unerheblichen Qualitätsproblemen und schlechtem Brandverhalten führen. Die verwendeten Trockner legen zudem die Abmessungen der behandelbaren Platten fest, so dass nur eine sehr eingeschränkte Wahl von Plattengrößen

möglich ist. Die Variation der Zusammensetzung des Funktionsmaterials ist ebenfalls eingeschränkt, da der Trocknungsprozess sehr empfindlich ist. Der Trocknungsprozess selbst ist zudem sehr langwierig und schwer kontrollierbar.

5

Das intumeszierende Brandschutzmaterial kann auch in eine bereits zusammengefügte Doppelglasscheibe gegossen werden, bei der zwei Scheiben vorzugsweise über einen rahmenförmigen Halter auf Abstand positioniert sind. Der sich so bildende Zwischenraum wird mit dem entsprechenden Material ausgegossen. Dies wird beispielsweise in der Deutschen Offenlegungsschrift DE 195 25 263 beschrieben.

10 Die bekannten Gel- und Gießharzverfahren weisen diverse Nachteile auf. Beispielsweise ist lediglich eine 15 Endmaßfertigung möglich, da nur in vorgefertigte Doppelverglasungen mit Rahmen bestimmter Abmaße gegossen werden kann. Die Konstruktionen sind oftmals sehr dick und weisen ein hohes Gewicht auf. Bei dünneren Schichten bestehen 20 außerdem Probleme bei der Dickentoleranz über größere Abmaße. Durch die Fließfähigkeit des Gels ergeben sich ferner Ausbuchtungen, oder es erfolgt sogar eine Delamination zwischen Gel und Scheibe. Ein großes Problem stellt ferner 25 der Randverschluss dar, der erforderlich ist, um den Bereich des eingegossenen Gels zu begrenzen.

30 Es besteht daher der Bedarf nach Verfahren zur Herstellung von Brandschutzschichten, bei dem die genannten Nachteile nicht auftreten. Eine wesentliche Verbesserung besteht darin, Brandschutzschichten losgelöst von der Verglasungseinheit herzustellen, in die sie später eingebracht werden sollen. Die Deutsche Patentschrift DE 28 15 900 offenbart beispielsweise ein Verfahren zum Herstellen einer festen

Schicht eines intumeszenden Materials, das wasserhaltige oder hydratisierte Metallsalze umfasst, bei dem das Fluidmaterial in eine Form gegossen wird, in der es aushärtet.

5 In der Deutschen Patentschrift DE 27 52 543 wird ein Verfahren zur Herstellung einer lichtdurchlässigen feuerhemmenden Glasplatte mit wenigstens einer festen Schicht aus hydratisiertem Natriumsilikat beschrieben, wobei die Schicht sandwichartig zwischen zwei Glasscheiben 10 eingeschlossen ist. Die intumeszierende Schicht kann beispielsweise auf der Glasscheibe ausgebildet, als eigene Folie vorgesehen sein oder aus mehreren Schichten bestehen.

Aus der Deutschen Patentschrift DE 35 09 249 ist ein 15 Verfahren zur Herstellung einer transparenten Feuerschutzplatte bekannt. Das Verfahren beinhaltet, dass eine wässrige Lösung eines blähbaren Materials auf einen Träger aufgetragen wird, diese Schicht durch Wärmezufuhr bis auf einen Restwassergehalt von 20-48 Gew.% getrocknet wird 20 und das so erhaltene blähbare Material als mindestens eine Schicht auf wenigstens eine Verglasungsscheibe aufgebracht wird.

Bekannt sind ferner Brandschutzmittel in Form von hybriden 25 Foliensystemen, bei denen wenigstens eine Folie mit intumeszierendem Material beschichtet ist. Derartige Foliensysteme sind beispielsweise durch ein kontinuierliches, kaskadierendes Verfahren herstellbar, bei dem auf eine Basisfolie weitere Folien oder Folienschichten aufgetragen 30 werden.

Derartige Foliensysteme weisen typischerweise wenigstens eine Schicht mit hoher Elastizität auf, so dass das Schichtsystem vorteilhafte mechanische Eigenschaften aufweist und sich gut transportieren, lagern und verarbeiten lässt. Zur

5 Vereinfachung des Einbringens in verschiedene Umgebungen kann das Foliensystem wenigstens eine Klebeschicht aufweisen, mit der es in verschiedene Bauteile einer Verglasungseinheit eingebracht und an diesen fixiert werden kann.

10 Vorgefertigte Brandschutzfolien oder -foliensysteme weisen somit gegenüber herkömmlichen Brandschutzmitteln diverse Vorteile auf. Ein großer Vorteil liegt insbesondere in der flexiblen Wahl der Größe der zu produzierenden Brandschutzverglasungseinheiten, da die verwendeten Folien in 15 beliebige Größen geschnitten und so verarbeitet werden können. Um dementsprechend große Verglasungseinheiten realisieren zu können, sind jedoch Verfahren zum Einbringen der Brandschutzfolien in eine Verglasungseinheit erforderlich, die an die neuen Gegebenheiten angepasst sind.

20 Auf dem Gebiet der Herstellung von Verbundsicherheitsglas ist es ebenfalls bekannt, Funktionsfolien in Verglasungseinheiten einzubringen. Dazu beschreiben beispielsweise die Deutsche Patentanmeldung DE 36 15 225 A1 und die Deutsche

25 Patentanmeldung DE 100 02 277 A1 spezielle Verfahren. Jedoch eignen sich die bekannten Verfahren nicht zum effektiven Einbringen von Brandschutzfolien in eine Verglasungseinheit, da an Sicherheitsverglasungen spezifische Anforderungen zu stellen sind, die sich von denen für Brandschutzverglasungen 30 unterscheiden.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein effektives Verfahren zur Herstellung einer Brandschutzverglasung mit einem

Brandschutzmittel in Form einer Folie oder eines Foliensystems bereitzustellen. Das Verfahren soll sich insbesondere zur Herstellung großflächiger Brandschutzverglasungseinheiten eignen.

5

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 15.

10 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Brandschutzverglasung besteht die verwendete Verglasungseinheit aus wenigstens zwei flächigen Substraten und einem transparenten Brandschutzmittel, wobei das Brandschutzmittel aus wenigstens einer Folie oder einem Foliensystem mit wenigstens einer intumeszierenden Schicht besteht. Die Brandschutzfolie wird zwischen die beiden Substrate eingebracht. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Folienabschnitte eines Brandschutzmittels auf ein erstes Substrat aufgebracht werden, wobei die Folienabschnitte die gesamte Fläche des Substrats, welche mit dem Brandschutzmittel versehen werden soll, bedecken. Daraufhin wird ein zweites Substrat auf das erste Substrat mit den Folienabschnitten aufgebracht und bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur ein Verbundprozess durchgeführt.

15

20

25

Die einzelnen Folienabschnitte werden vorzugsweise so auf das erste Substrat aufgebracht, dass ihre Ränder aneinanderstoßen und/oder sich leicht überlappen. Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Folienabschnitte an dem ersten Substrat zu fixieren. Dazu kann die Brandschutzfolie beispielsweise mit einer Klebeschicht versehen sein, so die Folienabschnitte aufgeklebt werden können.

Für die Klebeschicht können die verschiedene Verbindungsklassen Verwendung finden. Beispielsweise haben sich wasserlösliche organische Bindemittel wie z.B.

5 Polyvinylalkohole, Cellulosederivate, Alkohole und/oder Polyalkohole als vorteilhaft erwiesen. Verwendet werden können außerdem anorganische Bindemittel wie z.B. Wasserglätter mit verschiedenen Modulen und Verdünnungsgraden, Kieselsole und/oder Wasser. In einem 10 besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung besteht das Klebemittel aus Glyzerin oder Wasser oder aus Mischungen von beiden. Bevorzugt ist hierbei eine Mischung aus circa 85 % Glyzerin und 15 % Wasser.

15 Eine weitere Möglichkeit, die Verklebung zwischen Brandschutzfolie und Glassubstrat herzustellen, stellt das Einbringen des Klebemittels in Form von Dampf dar. Als besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dabei Wasserdampf zu nennen.

20 Der Vorteil von Klebeverfahren besteht unter anderem darin, dass durch ein geeignetes Zusammenbringen der Folie beziehungsweise des Foliensystems, des Klebemittels und des Substrates vermieden werden kann, dass Blasen in diesen 25 Verbund eingeschlossen werden. So kann ein blasenfreier und damit optisch einwandfreier Verbund gebildet werden. Aus diesem Grund ist es ferner zweckmäßig, dass auch beim Aufbringen des zweiten Substrates eine Verklebung beispielsweise in Form einer Klebeschicht zur Anwendung 30 kommt.

Eine weitere Möglichkeit, eine negative Blasenbildung zu vermeiden, stellt der Vakuumverbund dar. Hierbei wird das zu

verbindende System im Laminator lose aufeinandergelegt. Anschließend erfolgt eine Evakuierung, wobei die Möglichkeit besteht, das System zu heizen. Im Anschluss wird das System mit Atmosphärendruck unter erhöhter Temperatur belastet, um einenblasenfreien Vorverbund der Substrate mit dem Foliensystem zu erhalten. Anschließend wird ein Verbundprozess bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur durchgeführt.

10 Durch den thermoplastischen Charakter der eingesetzten Folien fließen die Stoßkanten während des Verbundprozesses bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur so ineinander, dass die Stoßkanten im fertigen Produkt nicht mehr sichtbar sind. Über die gesamte Fläche der Brandschutzverglasung ergibt sich 15 demnach eine homogene transparente Brandschutzschicht. Auch die angestrebte Brandschutzwirkung ist über die gesamte Fläche gewährleistet.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat den wesentlichen Vorteil, 20 dass großflächige Brandschutzverglasungen hergestellt werden können. Zur Herstellung einer Einheit beispielsweise mit den Standardmaßen der Glasindustrie von 3,21 m x 6,00 m ist es somit nicht erforderlich, eine Brandschutzfolie in der 25 entsprechenden Größe einzusetzen, was zu Problemen bei der Handhabung und der Fixierung führen würde. Vielmehr ist es möglich, die gesamte Fläche durch einzelne Folienabschnitte abzudecken, ohne dass die Qualität der herzustellenden Brandschutzschicht dadurch beeinträchtigt wird. So können auf einfache Weise großflächige Brandschutzverglasungen 30 hergestellt werden. Großflächige Brandschutzgläser haben wiederum den Vorteil, dass aus ihnen durch Zuschnneiden kleinere Einheiten in beliebigen Abmessungen und Formen hergestellt werden können.

In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung liegt der Druck bei dem durchgeführten Verbundprozess in der Größenordnung von 1-10 bar.

5 Damit die als Brandschutz wirkende Aufschäumwirkung der Brandschutzfolie nicht schon beim Herstellungsprozess aktiv wird, muss die Temperatur bei dem durchgeführten Verbundprozess unterhalb der Aufschäumtemperatur des Brandschutzmittels liegen. Um eine Verschmelzung der

10 Folienabschnitte zu erreichen, muss die Temperatur jedoch im thermoplastischen Bereich des Brandschutzmittels liegen.

Weitere Vorteile, Besonderheiten und zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den

15 Unteransprüchen und der nachfolgenden Darstellung bevorzugter Ausführungsbeispiele.

In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zur Herstellung einer

20 Brandschutzverglasung eine Folie bzw. ein Foliensystem zwischen zwei Glasscheiben eingebracht. Als Brandschutzmittel wird eine hybride Brandschutzfolie verwendet. Diese Folie besteht vorzugsweise aus mehreren Schichten, von denen wenigstens eine Schicht intumeszierend ist. In einem weiteren

25 besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird der Schichtaufbau durch ein drittes Substrat ergänzt.

Ein hybrides Foliensystem kann beispielsweise mit einem kontinuierlichen, kaskadierenden Verfahren hergestellt werden, bei dem zunächst eine Folie oder Folienschicht ausgebracht wird und auf diese eine weitere Folie oder Folienschicht aufgetragen wird, sowie gegebenenfalls eine

weitere/weitere Folien und/oder Folienschicht/en aufgetragen wird/werden. Mindestens zwei der Folienschichten sind dabei chemisch unterschiedlich zusammengesetzt, und mindestens eine der Folienschichten ist feuerhemmend.

5

Unter feuerhemmend versteht man im Sinne dieser Erfindung eine Schicht oder Folie, die in der Lage ist, die Energie eines Feuers zum Schutze dahinterliegender Bauteile oder Gebäudeteile aufzunehmen.

10

Zur Verbesserung der mechanischen Eigenschaften des Brandschutzmittels ist es vorteilhaft, dass das Foliensystem wenigstens eine Schicht mit hoher Elastizität aufweist. Außerdem hat es sich zur Vereinfachung des Einbringens in verschiedene Umgebungen als zweckmäßig erwiesen, dass das Foliensystem wenigstens eine Klebeschicht zur Einbettung in Umgebungen aufweist.

Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform der Erfindung 20 zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens ein Bestandteil des Foliensystems eine silikatische Basis aufweist. Dies hat den Vorteil, dass sich sowohl eine hohe Feuerbeständigkeit als auch gute mechanische Eigenschaften erzielen lassen. Der Einsatz einer silikatischen Basis bewirkt, dass sich bereits 25 bei verhältnismäßig geringen Gehalten organischer Additive eine gewünschte Elastizität des Brandschutzmittels erzielen lässt.

Die Variation verschiedener Eigenschaften innerhalb einer 30 einzelnen Schicht, die beispielsweise als eine Folie laminiert werden kann, hat den Vorteil, dass sich hierdurch die Herstellbarkeit des Brandschutzmittels weiter verbessert. Außerdem ist es hierdurch möglich, unter der Voraussetzung

einer geringen Absorption im sichtbaren Bereich, eine hohe Transparenz zu erzielen.

Die Variation der Bestandteile lässt sich sowohl für den Fall
5 einer einzelnen Schicht einsetzen, als auch für den Fall,
dass es sich um mehrere, von einander verschiedene Schichten
handelt.

Zur Herstellung einer Brandschutzverglasung mit dem
10 erfindungsgemäßen Verfahren werden mehrere Folienabschnitte
auf ein erstes Substrat aufgebracht. Bei dem Substrat handelt
es sich typischerweise um eine Glasscheibe, es können jedoch
auch andere Substratmaterialien zur Anwendung kommen. Mit dem
erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich insbesondere
15 großflächige Brandschutzeinheiten herstellen, so dass die
Abmessungen des Substrates beispielsweise in der
Größenordnung der industriellen Standardmaße von Breite
B=3,21m x Länge L=6,00m liegen können. Es können jedoch auch
kleinere oder größere Substrate verwendet werden.

20 Die Glasscheibe kann bereits durch verschiedene
Prozessschritte vorbearbeitet worden sein, welche zur
Herstellung einer gewünschten Verglasungseinheit erforderlich
oder vorteilhaft sind. Beispielsweise können
25 Funktionsschichten aufgebracht sein, welche die Transmission
der herzustellenden Verglasungseinheit beeinflussen.

Auf dem ersten Substrat wird derjenige Bereich mit
30 Folienabschnitten bedeckt, welcher eine Brandschutzschicht
erhalten soll. Die einzelnen Folienabschnitte können in der
jeweils erforderlichen Größe hergestellt werden oder aus
einer großflächigen Folie herausgeschnitten werden. Das
Herstellen aus einer großflächigen Folie hat den Vorteil,

dass Abschnitte mit beliebigen Flächen herausgeschnitten werden können.

Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, dass die 5 Brandschutzfolie wenigstens auf einer Seite eine Klebeschicht aufweist, so dass die Folienabschnitte einfach auf das erste Substrat aufgebracht und an diesem fixiert werden können. Die Adhäsionskraft der verwendeten Klebeschichten lässt sich dabei zweckmäßigerweise einstellen, so dass eine Anpassung an 10 verschiedene Umgebungsmaterialien wie Glas, Kunststoff oder dergleichen erfolgen kann.

In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden die Folienabschnitte so auf das Substrat 15 aufgebracht, dass ihre Ränder aneinander stoßen und/oder sich leicht überlappen. Bei dem zur Verschmelzung der Folienabschnitte durchgeführten Verbundprozess verbinden sich die Abschnitte so miteinander, dass die Stoßkanten nicht mehr zu sehen sind und das Erscheinungsbild der Verglasung durch 20 das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren nicht beeinträchtigt wird.

Erfindungsgemäß wird auf das erste Substrat mit den Folienabschnitten ein zweites Substrat aufgebracht. Auch 25 dieses Substrat kann durch verschiedene Prozessschritte vorbearbeitet worden sein. Zu den möglichen Prozessschritten zählen auch hier weitere Funktionsschichten. Ferner können weitere Schichten auf die Folienabschnitte aufgebracht werden, bevor das zweite Substrat auf das erste Substrat 30 aufgebracht wird. Das Aufbringen des zweiten Substrates erfolgt vorzugsweise über eine Fixierung der Substrate untereinander. Dabei können beispielsweise mechanische Verbindungen oder Verklebungen zur Anwendung kommen.

Um einen blasenfreien Verbund herzustellen, kann der Substratverbund auch als Vakuumverbund erzeugt werden. Dabei wird das zu verbindende Schichtsystem in einem Laminator lose 5 aufeinander gelegt und anschließend evakuiert. Im Anschluss wird das System vorzugsweise bei Atmosphärendruck unter erhöhter Temperatur belastet und so ein blasenfreier Vorverbund hergestellt, der nun dem eigentlichen Verbundprozess unterzogen werden kann.

10

Um die einzelnen Folienabschnitte miteinander zu verschmelzen, wird der Schichtaufbau bei erhöhtem Druck und erhöhter Temperatur einem Verbundprozess unterzogen. Dieser Verbundprozess kann beispielsweise in einer Vorrichtung wie 15 einem Autoklaven durchgeführt werden. Die Dauer des Verbundprozesses liegt vorzugsweise in der Größenordnung von 3-6 Stunden. In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung dauert der Verbundprozess vier Stunden. Dies beinhaltet beispielsweise eine 20 Aufheizphase von etwa einer Stunde, eine Haltephase von etwa zwei Stunden und eine Abkühlphase von etwa einer Stunde.

Zum Verschmelzen der Folienabschnitte muss die Temperatur beim Verbundprozess im thermoplastischen Bereich liegen. 25 Damit das Brandschutzmittel nicht bereits beim Herstellungsprozess der Verglasung aktiv wird und aufbläht, muss die eingesetzte Temperatur jedoch unterhalb der Aufschäumtemperatur des Brandschutzmittels liegen. Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, eine Temperatur zu wählen, die 30 circa 10-20 °C unterhalb der Aufschäumtemperatur des jeweiligen Brandschutzmittels liegt. Es hat sich als zweckmäßig erweisen, dass die Temperatur mindestens 70°C beträgt. Als besonders vorteilhaft haben sich ferner

Maximaltemperaturen von höchstens 150°C erwiesen. In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung liegt die Temperatur in der Größenordnung von 80-100 °C.

- 5 Der Druck liegt bei dem durchgeführten Verbundprozess vorzugsweise in der Größenordnung von 1-10 bar. In einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung beträgt der Druck 1-2 bar.
- 10 Bei dem durchgeführten Verbundprozess verschmelzen die Folienabschnitte miteinander, ohne dass man Stoßkanten zwischen den Abschnitten sieht, und das fertige Produkt weist eine homogene transparente Brandschutzschicht auf. Auch die zu erzielende Brandschutzwirkung ist über die gesamte Fläche 15 gewährleistet.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung einer Brandschutzverglasung, bestehend aus wenigstens zwei flächigen Substraten und 5 einem Brandschutzmittel, wobei das Brandschutzmittel aus wenigstens einer Folie oder einem Foliensystem mit wenigstens einer intumeszierenden Schicht besteht, und das Brandschutzmittel zwischen den Substraten eingebracht ist, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

10

- Aufbringen mehrerer Folienabschnitte des Brandschutzmittels auf ein erstes Substrat, wobei die Folienabschnitte die gesamte Fläche des Substrates, welche mit dem Brandschutzmittel versehen werden soll, bedecken,

15

- Aufbringen eines zweiten Substrates auf das erste Substrat mit den Folienabschnitten,

20

- Durchführen eines Verbundprozesses bei erhöhtem Druck und erhöhte Temperatur.

25

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mehr als zwei Substrate zu einer Brandschutzverglasung verarbeitet werden.

30

3. Verfahren nach einem oder beiden der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ränder der Folienabschnitte nach dem Aufbringen auf das erste Substrat aneinander stoßen und/oder sich leicht überlappen.

4. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Substrate und die Folienabschnitte in einem Laminator in dem gewünschten Schichtaufbau aufeinandergelegt und evakuiert werden, woraufhin das System mit

5 Atmosphärendruck unter erhöhter Temperatur belastet wird, um einen Vorverbund zu erzeugen.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die 10 Folienabschnitte auf dem ersten und/oder zweiten Substrat fixiert werden.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch 15 gekennzeichnet, dass die Folienabschnitte mit dem ersten und/oder zweiten Substrat verklebt werden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch 20 gekennzeichnet, dass als Verklebung wasserlösliche organische Bindemittel verwendet werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch 25 gekennzeichnet, dass als Verklebung Polyvinylalkohole, Cellulosederivate, Alkohole und/oder Polyalkohole verwendet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch 30 gekennzeichnet, dass als Verklebung anorganische Bindemittel verwendet werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass als Verklebung Wasserglätter mit verschiedenen Modulen und Verdünnungsgraden, Kieselsole und/oder Wasser verwendet werden.

11. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Klebemittel Glyzerin oder Wasser oder Mischungen aus diesen verwendet werden.

5 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Mischungsverhältnis von Glyzerin zu Wasser in der Größenordnung von 85 % Glyzerin zu 15 % Wasser liegt.

10 13. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen das erste und das zweite Substrat weitere Funktionsschichten eingebracht werden.

15 14. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck bei dem durchgeföhrten Verbundprozess in der Größenordnung von 1-10 bar liegt.

20 15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck bei dem durchgeföhrten Verbundprozess 1-2 bar beträgt.

25 16. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur bei dem durchgeföhrten Verbundprozess im thermoplastischen Bereich des Brandschutzmittels und unterhalb der Aufschäumtemperatur des Brandschutzmittels liegt.

30 17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur bei dem durchgeföhrten Verbundprozess 10-20 °C unterhalb der

Aufschäumtemperatur des Brandschutzmittels liegt.

18. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die 5 Temperatur bei dem durchgeföhrten Verbundprozess mindestens 70°C beträgt.

19. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die 10 Temperatur bei dem durchgeföhrten Verbundprozess mindestens 80°C beträgt.

20. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die 15 Temperatur bei dem durchgeföhrten Verbundprozess höchstens 100°C beträgt.

21. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die 20 Temperatur bei dem durchgeföhrten Verbundprozess höchstens 150°C beträgt.

22. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die 25 Dauer des durchgeföhrten Verbundprozesses in der Größenordnung von 3-6 Stunden liegt.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Dauer des durchgeföhrten 30 Verbundprozesses 4 Stunden beträgt.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass sich der durchgeföhrte

Verbundprozess in eine Aufheizphase von etwa einer Stunde, eine Haltephase von etwa zwei Stunden und eine Abkühlphase von etwa einer Stunde unterteilt.

5 25. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abmessungen der Substrate in der Größenordnung von Breite $B=3,21\text{m}$ und Länge $L=6,00\text{m}$ liegen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In: International Application No:
EP2004/006897

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B32B17/06 E06B5/16 C03C27/06 C01B33/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B32B E06B C03C C09K E04B C01B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 35 09 249 A (GLAVERBEL) 19 September 1985 (1985-09-19) cited in the application page 19, line 19 - page 21, line 17; figure 4 -----	1-25
A	DE 19 00 054 A (BASF AG) 6 August 1970 (1970-08-06) page 2, lines 21-36 page 3, lines 24-26 -----	1-25
A	WO 01/70495 A (PILKINGTON PLC ;HOLDEN DAVID WILLIAM (GB); HOLLAND JOHN RICHARD (G) 27 September 2001 (2001-09-27) page 5, lines 3-17 ----- -/-	1-25

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

21 September 2004

28/09/2004

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lindner, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006897

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 882 573 A (FLACHGLAS AUTOMOTIVE GMBH) 9 December 1998 (1998-12-09) page 4, column 5, line 31 - column 6, line 9; figure 2 -----	1-25
A	US 4 444 825 A (DE BOEL MARCEL ET AL) 24 April 1984 (1984-04-24) column 2, lines 22-55 column 3, line 51 - column 4, line 58 column 6, line 29 - column 8, line 13 -----	1-25
A	US 4 175 162 A (BAUDIN POL ET AL) 20 November 1979 (1979-11-20) column 10, line 46 - column 11, line 27; figures 4-6 -----	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006897

Patent document cited in search report	Publication date		Patent family member(s)	Publication date
DE 3509249	A	19-09-1985	GB 2155852 A AT 389849 B AT 62385 A AU 567269 B2 AU 3894785 A BE 901910 A1 CH 661718 A5 DE 3509249 A1 ES 8605850 A1 FR 2561171 A1 IT 1183768 B JP 1847210 C JP 5055300 B JP 61057336 A NL 8500524 A ,B, NO 850672 A ,B, SE 461649 B SE 8501245 A US 4654268 A	02-10-1985 12-02-1990 15-07-1989 12-11-1987 19-09-1985 11-09-1985 14-08-1987 19-09-1985 16-09-1986 20-09-1985 22-10-1987 07-06-1994 16-08-1993 24-03-1986 01-10-1985 16-09-1985 12-03-1990 16-09-1985 31-03-1987
DE 1900054	A	06-08-1970	DE 1900054 A1 AT 292227 B BE 743859 A CH 527777 A DK 125384 B FI 50705 B FR 2027646 A5 GB 1290699 A IE 33910 B1 IL 33613 A LU 60053 A1 NL 6919667 A ,C NO 125177 B SE 351838 B US 3640837 A	06-08-1970 25-08-1971 30-06-1970 15-09-1972 12-02-1973 01-03-1976 02-10-1970 27-09-1972 11-12-1974 30-06-1974 18-02-1970 06-07-1970 31-07-1972 11-12-1972 08-02-1972
WO 0170495	A	27-09-2001	AU 4087501 A BR 0109314 A CA 2402990 A1 CN 1422210 T EP 1274569 A1 WO 0170495 A1 HU 0300026 A2 JP 2003528020 T NO 20024447 A US 2003180543 A1	03-10-2001 17-12-2002 27-09-2001 04-06-2003 15-01-2003 27-09-2001 28-06-2003 24-09-2003 04-11-2002 25-09-2003
EP 0882573	A	09-12-1998	DE 19723701 C1 EP 0882573 A2 JP 11011990 A US 6042924 A	11-03-1999 09-12-1998 19-01-1999 28-03-2000
US 4444825	A	24-04-1984	GB 2104838 A AT 385950 B AT 322282 A AU 554275 B2 AU 8774382 A BE 894168 A1	16-03-1983 10-06-1988 15-11-1987 14-08-1986 03-03-1983 23-02-1983

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006897

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4444825	A	CH 651250 A5 DE 3231975 A1 FR 2512008 A1 IT 1155915 B JP 2559572 B2 JP 58045141 A NL 8203335 A ,B, NO 822916 A ,B, SE 455615 B SE 8204915 A	13-09-1985 10-03-1983 04-03-1983 28-01-1987 04-12-1996 16-03-1983 16-03-1983 01-03-1983 25-07-1988 27-08-1982
US 4175162	A 20-11-1979	GB 1590837 A AT 383339 B AT 854877 A AU 512854 B2 AU 3087977 A BE 861038 A1 CA 1088407 A1 CH 618760 A5 DE 2752543 A1 DK 516277 A ES 465024 A1 FI 773506 A ,B, FR 2372029 A1 GR 66055 A1 IT 1091616 B JP 1399766 C JP 53069209 A JP 62000100 B NL 7712973 A ,B, NO 773985 A ,B, PT 67308 A ,B SE 7713100 A	10-06-1981 25-06-1987 15-11-1986 30-10-1980 31-05-1979 22-05-1978 28-10-1980 15-08-1980 01-06-1978 31-05-1978 01-09-1978 31-05-1978 23-06-1978 14-01-1981 06-07-1985 07-09-1987 20-06-1978 06-01-1987 01-06-1978 31-05-1978 01-12-1977 31-05-1978

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
DE/EP2004/006897

A. KLASSEFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B32B17/06 E06B/16 C03C27/06 C01B33/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B32B E06B C03C C09K E04B C01B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 35 09 249 A (GLAVERBEL) 19. September 1985 (1985-09-19) in der Anmeldung erwähnt Seite 19, Zeile 19 – Seite 21, Zeile 17; Abbildung 4 ----- A DE 19 00 054 A (BASF AG) 6. August 1970 (1970-08-06) Seite 2, Zeilen 21-36 Seite 3, Zeilen 24-26 ----- A WO 01/70495 A (PILKINGTON PLC ;HOLDEN DAVID WILLIAM (GB); HOLLAND JOHN RICHARD (G) 27. September 2001 (2001-09-27) Seite 5, Zeilen 3-17 ----- -/-	1-25 1-25 1-25

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- °A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- °E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- °L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- °O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- °P* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- °T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- °X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- °Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- °& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

21. September 2004

28/09/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lindner, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

F EP2004/006897

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 882 573 A (FLACHGLAS AUTOMOTIVE GMBH) 9. Dezember 1998 (1998-12-09) Seite 4, Spalte 5, Zeile 31 – Spalte 6, Zeile 9; Abbildung 2 -----	1-25
A	US 4 444 825 A (DE BOEL MARCEL ET AL) 24. April 1984 (1984-04-24) Spalte 2, Zeilen 22-55 Spalte 3, Zeile 51 – Spalte 4, Zeile 58 Spalte 6, Zeile 29 – Spalte 8, Zeile 13 -----	1-25
A	US 4 175 162 A (BAUDIN POL ET AL) 20. November 1979 (1979-11-20) Spalte 10, Zeile 46 – Spalte 11, Zeile 27; Abbildungen 4-6 -----	1-25

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
I .., EP2004/006897

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 3509249	A	19-09-1985		GB 2155852 A AT 389849 B AT 62385 A AU 567269 B2 AU 3894785 A BE 901910 A1 CH 661718 A5 DE 3509249 A1 ES 8605850 A1 FR 2561171 A1 IT 1183768 B JP 1847210 C JP 5055300 B JP 61057336 A NL 8500524 A ,B, NO 850672 A ,B, SE 461649 B SE 8501245 A US 4654268 A		02-10-1985 12-02-1990 15-07-1989 12-11-1987 19-09-1985 11-09-1985 14-08-1987 19-09-1985 16-09-1986 20-09-1985 22-10-1987 07-06-1994 16-08-1993 24-03-1986 01-10-1985 16-09-1985 12-03-1990 16-09-1985 31-03-1987
DE 1900054	A	06-08-1970		DE 1900054 A1 AT 292227 B BE 743859 A CH 527777 A DK 125384 B FI 50705 B FR 2027646 A5 GB 1290699 A IE 33910 B1 IL 33613 A LU 60053 A1 NL 6919667 A ,C NO 125177 B SE 351838 B US 3640837 A		06-08-1970 25-08-1971 30-06-1970 15-09-1972 12-02-1973 01-03-1976 02-10-1970 27-09-1972 11-12-1974 30-06-1974 18-02-1970 06-07-1970 31-07-1972 11-12-1972 08-02-1972
WO 0170495	A	27-09-2001		AU 4087501 A BR 0109314 A CA 2402990 A1 CN 1422210 T EP 1274569 A1 WO 0170495 A1 HU 0300026 A2 JP 2003528020 T NO 20024447 A US 2003180543 A1		03-10-2001 17-12-2002 27-09-2001 04-06-2003 15-01-2003 27-09-2001 28-06-2003 24-09-2003 04-11-2002 25-09-2003
EP 0882573	A	09-12-1998		DE 19723701 C1 EP 0882573 A2 JP 11011990 A US 6042924 A		11-03-1999 09-12-1998 19-01-1999 28-03-2000
US 4444825	A	24-04-1984		GB 2104838 A AT 385950 B AT 322282 A AU 554275 B2 AU 8774382 A BE 894168 A1		16-03-1983 10-06-1988 15-11-1987 14-08-1986 03-03-1983 23-02-1983

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In: **Europäisches Aktenzeichen**
EP2004/006897

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4444825	A	CH	651250 A5	13-09-1985
		DE	3231975 A1	10-03-1983
		FR	2512008 A1	04-03-1983
		IT	1155915 B	28-01-1987
		JP	2559572 B2	04-12-1996
		JP	58045141 A	16-03-1983
		NL	8203335 A ,B,	16-03-1983
		NO	822916 A ,B,	01-03-1983
		SE	455615 B	25-07-1988
		SE	8204915 A	27-08-1982
US 4175162	A 20-11-1979	GB	1590837 A	10-06-1981
		AT	383339 B	25-06-1987
		AT	854877 A	15-11-1986
		AU	512854 B2	30-10-1980
		AU	3087977 A	31-05-1979
		BE	861038 A1	22-05-1978
		CA	1088407 A1	28-10-1980
		CH	618760 A5	15-08-1980
		DE	2752543 A1	01-06-1978
		DK	516277 A	31-05-1978
		ES	465024 A1	01-09-1978
		FI	773506 A ,B,	31-05-1978
		FR	2372029 A1	23-06-1978
		GR	66055 A1	14-01-1981
		IT	1091616 B	06-07-1985
		JP	1399766 C	07-09-1987
		JP	53069209 A	20-06-1978
		JP	62000100 B	06-01-1987
		NL	7712973 A ,B,	01-06-1978
		NO	773985 A ,B,	31-05-1978
		PT	67308 A ,B	01-12-1977
		SE	7713100 A	31-05-1978